

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-230001

⑬ Int.Cl.⁴
H 01 C 7/02

識別記号

庁内整理番号
2109-5E

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 PTC素子の製造法

⑯ 特 願 昭61-73726

⑰ 出 願 昭61(1986)3月31日

⑱ 発 明 者 永 堀 淳 司 茨城県稲敷郡基崎町天宝喜757 日本メクトロン株式会社
南茨城工場内

⑲ 出 願 人 日本メクトロン株式会 東京都港区芝大門1丁目12番15号
社

⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外2名

明 細 書

第2項または第3項記載の製造法。

1. 発明の名称

PTC素子の製造法

2. 特許請求の範囲

1. PTC特性を有する物質とこの物質を挟持する電極板とからなる積層体の電極表面に外部接続用のリード板を重ね、この電極板とリード板とをスポット溶接によって溶接すると同時に溶接部中央で電極板とリード板とを貫いた孔を形成させることを特徴とするPTC素子の製造法。

2. スポット溶接の正負の2本の電極をPTC素子のリード板表面に同方向から接触する、特許請求の範囲第1項記載の製造法。

3. スポット溶接の正負の2本の電極の接触面積が0.0025~4.0mm²である、特許請求の範囲第2項記載の製造法。

4. スポット溶接の正負の2本の電極の面積が0.01mm²~1.0mm²である、特許請求の範囲

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、電気抵抗素子の製造法に関し、より詳細には温度上昇に伴って比較的狭い温度領域で電気抵抗が急増する性質(PTC特性(Positive temperature coefficient))を有する抵抗素子すなわち、PTC素子の製造方法に関する。

(従来技術)

PTC特性を有する物質は、一定の温度に上昇すると発熱が止まるヒータ、正特性リミスタ(PTC thermistor)、感熱センサ、乾電池などで短絡したとき回路が開き他方その短絡が取り除かれたとき回路が閉じる保護素子などに利用することができる。したがって、PTC特性を有する物質の開発が従来から進められ、現在BaTiO₃に1価または3価の金属酸化物を添加したもの、ポリエチレンなどの結晶性重合体に電導性物質が

分散されたものなどがある。

従来、PTC特性を有する抵抗素子（以下、PTC素子と略す）は、第3図に示すようにPTC特性を有する物質2と、これを挟持する電極板3aおよび3bと、電極板に接続されたリード板4aおよび4bとからなる。このような構成のPTC素子を製造する従来の方法は、PTC特性を有する物質の成形体にニッケルなどの電極板を積層し、この積層体を所望の寸法に裁断してこれに外部接続用のリード板を接続することからなる。この方法において電極板とリード板との接続は、半田付け、スポット溶接、レーザー溶接などの手法によって行なわれている。

（発明が解決しようとする問題点）

従来の製造法によって得られたPTC素子は、回路保護素子として用いる場合、電気抵抗が急増する温度より低い温度域で、室温で例えば100mΩ以下の低い抵抗値を有することが望ましいが、ある程度の大きい抵抗値を有する。低抵抗化のために、PTC組成物の導電性粒子（カーボン粒子）

充填量を増やすことが提案されているが、ピーク抵抗と室温抵抗との比が小さくなり、望ましいPTC特性が得られない。また、PTC物質と電極との接触抵抗を小さくするために、電極の形状などについて提案されている（特開昭53-9529812号公報、米国特許第4238812号明細書など）。しかしながら、電極の加工等に余分の工程を必要とし、製造コストが高くなるという問題点がある。

この発明は上述の事情に鑑み込まれたものであり、その目的とするところは、ピーク抵抗を高水準に維持しながら室温で低い抵抗値を示す良好なPTC特性を有するPTC素子を安価かつ簡易に製造する方法を提供することである。

（問題点を解決するための手段）

本発明者らは、上述の目的達成のために種々の試験・研究を行なった結果、電極表面にリード板を半田付けするとき素子全体が加熱されてPTC組成物の劣化が起り、またスポット溶接およびレーザー溶接では溶接時の発熱によってPTC組成物

のポリマーが一部分解してガス蒸発が起り、PTC組成物と電極板との間にガスが溜って接触抵抗が増大するという知見を得た。この知見に基づいて更に研究した結果、スポット溶接によって電極板とリード板との溶接並びにガス抜き用のせん孔を行なえば、この発明の目的達成に有効であることを見出しこの発明を完成するに至った。すなわち、この発明のPTC素子の製造法は、PTC特性を有する物質とこの物質を挟持する電極板とからなる積層体の電極表面に外部接続用のリード板を重ね、好ましくは、スポット溶接の正負の2本の電極をPTC素子のリード板表面に同方向から接触させ、スポット溶接の正負の2本の電極の接触面積を0.0025～4.0mm²とし、また、スポット溶接の正負の2本の電極の間隔を0.01mm～1.0mmし、PTC素子の電極板とリード板とをスポット溶接によって溶接すると同時に溶接部中央で電極板とリード板とを貫いた孔を形成させることを特徴とするものである。

この発明において用いることのできるPTC特

性を有する物質としては、例えば、重合体と導電性粒子との混合物がある。この重合体として、ポリエチレン、ポリエチレンオキシド、t-4-ポリブタジエン、ポリエチレンアクリレート、エチレン-エチルアクリレート共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、ポリエステル、ポリアミド、ポリエーテル、ポリカプロラクタム、フッ素化エチレン-プロピレン共重合体、塩素化ポリエチレン、クロロスルホン化エチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリプロピレン、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリカーボネート、ポリアセタール、ポリアルホレンオキシド、ポリフェニレンオキシド、ポリスルホン、フッ素樹脂、およびこれらのブレンドポリマーなどが、PTC特性を有する物質の調製に用いることができる。重合体の種類、組成比などは、所望の性能、用途等に応じて適宜変更することができる。

また、重合体に分散される導電性粒子としては、

黒鉛、スズ、鉛、金、銅などの導電性物質の粒子を用いることができる。

P T C特性を有する物質の固態に際して、上記の組合体、導電性粒子以外に、必要に応じて種々の添加剤を混合することができる。添加できる物質として、例えばアンチモン化合物、リン化合物、塩素化合物および臭素化合物などの難燃剤もしくは阻燃剤、酸化防止剤などがある。

この発明においてP T C特性を有する物質は、その原材料、例えば組合体、導電性粒子、その他添加剤を所定の割合で混合して調製される。

この発明のP T C素子は、上述のP T C特性を有する物質と、この物質を挟持する電極板とからなっている。ここで用いることのできる電極板としては、通常の電極として用いることのできる材料である。ここで挟持する方法としては、導電性接着剤を用いて電極板とP T C特性を有する物質とを接合する方法、P T C特性を有する物質を融点近くまで加熱しこれに電極板を熱圧着する方法などがある。

～1.0mmに、好ましくは、0.3mm以下に設定するのが望ましい。スポット溶接の出力は、例えば1.5～50W、Sに設定することができる。

この溶接によって、この発明では、第2図に示すように、溶接部中央7で電極板3aとリード板4aとを貫いた孔7が形成される。すなわち、溶接部は孔7の内壁に形成される。

この発明のP T C素子の表面に必要に応じて樹脂膜を形成させることができる。この発明において用いることのできる樹脂の種類は、この発明の目的に反しない限り制限されない。その樹脂の例として、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール、アクリル樹脂、フッ素樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアルキレンオキシド、飽和ポリエステル樹脂、ポリフェニレンオキシド、ポリスルホン、ポリp-キシリレン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド、ポリベンゾイミダゾール、ポリフェニレンスルフィド、ケ

P T C特性を有する物質と電極板との積層体の電極表面へのリード板の接続は、この発明においてスポット溶接による。このスポット溶接は、この発明において、溶接部中央で電極板とリード板とを貫いた孔を形成するように行なわれる。

この発明におけるスポット溶接の例を、図面を参照しながら説明する。

第1図に示すように、P T C特性を有する物質2とこの物質を挟持する電極板3aおよび3bとからなる積層体の電極表面に外部接続用のリード板4aおよび4bを重ねる。次いで、スポット溶接の正負の2本の電極5および6をリード板4aの表面に接触させ、好ましくは、両方向から接触させる。これは、スポット溶接における電流路を、一部分に集中させて孔が形成させるためである。同様にスポット溶接の正負の2本の電極がリード板4aの表面と接触する面積は、例えば、0.0025～4.0mm²に、好ましくは、0.01～0.7mm²に設定する。さらに、スポット溶接の正負の2本の電極の間隔を0.01mm

イ系樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、フラン樹脂、アルキド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、これらのブレンドポリマー、化学試薬との反応、放射線硬化、共重合体などの改質された上記樹脂などがある。これらのうち特に好ましいものはエポキシ樹脂およびフェノール樹脂である。

これらの樹脂には、種々の添加剤、例えば可燃剤、阻剤、硬化剤、加硫剤、硬化剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、充てん剤、強化剤、補強剤、改質剤、帯電防止剤、難燃剤、着色剤、熱安定剤、軟化剤、粘着性付与剤、結合剤、粘着防止剤、表面処理剤、付着剤、防カビ剤、白アリ防除剤、ネズミ忌避剤などを添加してもよい。

この発明において用いることのできる樹脂は、少なくとも絶縁性を有しており、好ましくは電極表面、およびP T C物質表面に対して密着性を有している。

樹脂膜の被覆法は、この発明において特に限定

されず、例えば噴霧、塗り付け、樹脂液への浸漬などである。樹脂膜の被覆は、少なくとも、電極で覆われていないPTC物質表面に行なわれると共に、電極面にわたって行なわれることが好ましい。しかし、それ以外の素子表面を被覆してもよい。

樹脂の塗布後の硬化は、化学処理、加熱、放射線照射等の樹脂に応じた通常の方法によって実施することができる。樹脂膜の厚さは、樹脂の種類、素子の用途および寸法等に応じて適宜変更することができる。

得られたPTC素子は、所定の用途に供される。
(発明の効果)

この発明のPTC素子の製造法によって次のような効果が得られる。

- (a) スポット溶接を利用するので安価かつ簡単にリード板と電極板とを溶接することができる。
- (b) スポット溶接による電流路を一部に集中するので、PTC組成物の熱裂傷を最少限に止めることができる。

ましい。積層体を所定の寸法に切断した。

第2図に示すように、スポット溶接の2本の楔形の電極を同方向からリード板表面に接触させ、この電極の間隔を0.3mmにし、総接触面積を0.5mm²に設定し、溶接エネルギーを5W・Sにした。

溶接後、0.25×0.6mmの孔が形成されていた。また、溶接後の密着時のPTC素子の電気抵抗を測定した結果、接触抵抗の増大がみられなかった。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による方法を説明するためのPTC素子の断面図、第2図はスポット溶接後のPTC素子の部分断面図、第3図はPTC素子の斜視図である。

1—PTC素子、2—PTC物質、3—電極板、4—リード板、5、6—スポット溶接の電極、7—孔。

(c) スポット溶接によって、溶接と同時に、リード板と電極板とに孔をあけるので、溶接熱による発生ガスを抜くことができ、接触抵抗の増大および電極板の剥離を防止することができる。

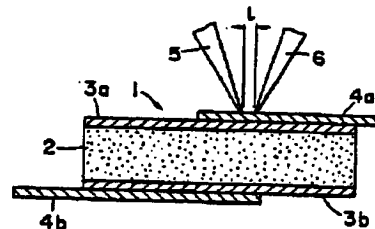
(実施例)

この発明を、以下の例によって具体的に説明する。

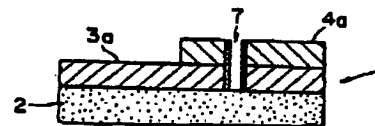
例

下記成分のPTC組成物を調製した。

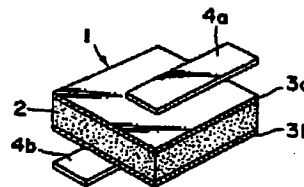
| | |
|---|-----|
| | 重量% |
| 賦合体：高密度ポリエチレン | 60 |
| (東洋曹達製、ニボロンハード5100) | |
| 導電粒子：カーボンブラック | 38 |
| (キャボット社、スターリングV) | |
| 添加剤：酸化防止剤(イルガノックス1010) | 2 |
| これを、二本ロールミルで混練し、押出し成形機またはロール成形機で300μ厚のフィルム状に成形した。このフィルムの上下に60μ厚のニッケル前電極を積層し、加熱加圧して熱圧着した。必要に応じて電極表面を粗くしておくことが好 | |



第1図



第2図



第3図

手続補正書

昭和61年11月27日

特許庁長官 星田明雄殿

1 事件の表示

昭和61年 特許願 第73726号

2 発明の名称

P T C素子の製造法

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

日本メクトロン株式会社

4 代理人

東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
電話東京(211)2321大代表

6428 弁護士 佐藤 一 通

5 補正命令の日付

昭和 年 月 日
(発送日 昭和 年 月 日)

6 補正によりする発明の條

7 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

8 補正の内容

(1) 明細書第2頁下から第6行の「回路が開き」を「電流が増大するためにジュール熱で自己発熱し、それによって抵抗を増大させ電流を所定値以下に制限し、」に訂正する。

(2) 明細書第2頁下から第5行の「閉じる」を「復帰する」に訂正する。

(3) 明細書第3頁第12行の「レーザー」を「レーザ」に訂正する。

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第2区分
 【発行日】平成5年(1993)12月17日

【公開番号】特開昭62-230001
 【公開日】昭和62年(1987)10月8日
 【年通号数】公開特許公報62-2301
 【出願番号】特願昭61-73726
 【国際特許分類第5版】
 H01C 7/02 7371-5E

手 続 補 正 書

平成 4 年 12 月 18 日

特許庁長官 麻 生 誠 閣 下

1 事件の表示

昭和 61 年特許第 73726 号

2 発明の名称

PTC
P-C 素子の製造法

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人
 日本メクトロン株式会社

4 代 理 人 (郵便番号 100)

東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
 【電話東京 (3211) 2321 大代表】

8428 弁護士 佐 藤 一 郎

5 補正命令の日付

発送日 平成 年 月 日

6 補正により する発明の段

7 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

8 補正の内容

- (1) 明細書4頁8行「9529812号」を「95298号」と訂正する。
- (2) 同13頁1行「積層体を所定の寸法」の後に「(10×10×0.25mm)」を挿入する。